

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° d publication : **2 556 982**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **84 19730**

⑮ Int Cl⁴ : B 01 F 15/02, 7/18, 15/04.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

⑫ Date de dépôt : 21 décembre 1984.

⑬ Priorité : SU, 22 décembre 1983, n° 3672502; et 20 juillet 1984, n° 3759696.

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 28 juin 1985.

⑮ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : MOSKOVSKY FILIAL VSESOUJZNOGO NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKOGO INSTITUTA ZHIROV et PROIZVODSTVENNOE GEOLOGICHESKOE OBIEDINENIE TSENTRALNYKH RAIONOV « TSENTRGEOLOGIA » — SU.

⑱ Inventeur(s) : R. A. Tatevosian, V. K. Paronian, M. Y. Titov, B. N. Chubinidze, N. F. Vasiliev, A. A. Shmidt, P. M. Tyan et G. K. Berman.

⑲ Titulaire(s) :

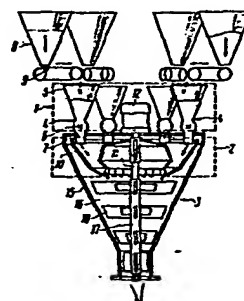
⑳ Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

② Dispositif pour la préparation de mélanges à constituants multiples.

⑦ L'invention concerne l'équipement destiné à la préparation des mélanges à constituants multiples.

Le dispositif comprend un corps vertical 15 avec des orifices 7 pour l'introduction des constituants à la partie supérieure, à l'intérieur duquel est monté un diviseur 2 de flux de constituants, réalisé sous la forme d'au moins une auge annulaire 10 dont l'axe de rotation est confondu avec l'axe de l'organe 18 de travail. Les orifices 7 d'entrée du corps 15 sont orientés directement sur l'auge annulaire 10.

L'invention peut être appliquée avec une efficacité maximale aux processus de traitement prévoyant une distribution homogène des constituants de départ dans tout le volume du produit obtenu.



FR 2 556 982 - A1

1

L'invention concerne l'équipement général de production, et notamment les dispositifs pour la préparation des mélanges - compositions - à constituants multiples, préférentiellement secs. Toutefois, dans certains cas, des variantes
5 déterminées de réalisation de l'invention peuvent être utilisées pour préparer des mélanges contenant également des constituants liquides.

L'invention peut trouver des applications dans les industries chimiques, alimentaires, pharmaceutiques et autres,
10 quand il faut obtenir ou utiliser des mélanges pulvérulents secs ou humidifiés.

Le mélangeage est l'un des processus de production les plus répandus. Il est exécuté pour assurer une distribution homogène des constituants de départ dans le volume du
15 produit obtenu.

On connaît une multitude de dispositifs et de systèmes pour la réalisation du mélangeage.

La plus grande extension a été donnée aux mélangeurs volumétriques à cuve rotative. Selon les propriétés des constituants de départ et les prescriptions présentées pour la
20 qualité du produit à obtenir, ladite cuve rotative peut avoir des formes diverses et différentes dispositions par rapport à l'axe de rotation, ainsi que comporter à l'intérieur divers éléments, organes et dispositifs contribuant au mélangeage.

On connaît également bien des mélangeurs-transporteurs. Dans ces mélangeurs, en règle générale, la cuve de travail est fixe, et l'action de mélangeage est exercée sur le produit qui s'y trouve par un organe de travail rotatif, ou bien par un autre organe de travail mobile quelconque, réalisé le plus
25 souvent sous la forme de pales diverses, d'une bande ou d'une vis.

Outre le déversement et le retournement, le mélangeage des poudres est obtenu dans ces mélangeurs lors du cheminement de la masse pulvérulente dans le plan horizontal.

La présence d'un cheminement horizontal de la masse pulvérulente est un avantage notable des mélangeurs-transporteurs.
35

teurs, comparativement aux mélangeurs à cuve tournante, qui sont principalement des mélangeurs à action discontinue, ce qui prédétermine la possibilité de l'utilisation des mélangeurs-transporteurs dans les processus continus.

5 Tous les autres genres existants de mélangeurs de produits en poudre peuvent avec une certaine approximation être rapportés à l'un des deux genres de mélangeurs décrits.

 Un inconvénient marqué des mélangeurs connus est leur consommation notable d'énergie électrique, leur grand encombrement et leur faible débit, dus à ce que la répartition mutuelle des constituants requiert le brassage simultané d'une masse importante de produit, le travail du mélangeur utilisé pour le mélangeage proprement dit ne constituant qu'un faible pourcentage du travail total et la quantité principale d'énergie étant dépensée pour le déplacement vertical inutile de masses importantes de produit.

 Afin d'élever la qualité du mélangeage, ces derniers temps, on place dans les dispositifs (cf., par exemple, brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 987 967, cl.241-1), entre le système de doseurs desservant le mélangeur et son corps, dans lequel se trouve la chambre de travail proprement dite et les organes mélangeurs, un diviseur de flux de constituants, réalisé sous la forme d'un dispositif transporteur horizontal et rectiligne avec des organes transporteurs sous la forme d'une bande ou d'une vis transporteuse placée sous les systèmes de doseurs pour la réception des constituants de départ et leur transport jusqu'à la chambre de travail du mélangeur. La chambre de travail est alors alimentée par un prémélange dont l'homogénéisation ultérieure requiert bien moins d'énergie ; les dimensions du mélangeur diminuent et le débit augmente.

 Toutefois, dans ces dispositifs aussi, une grande partie de l'énergie est dépensée pour un travail improductif, et les prescriptions concernant la qualité du mélange, son homogénéisation, requérant son mélangeage soigné longitudinal et transversal pendant un temps prolongé, entraînent une aug-

mentation des dimensions du mélangeur et un abaissement de son débit.

En outre, la disposition indépendante de tous les trois principaux sous-ensembles constituant l'ensemble de mélangeage (le système de doseurs, le diviseur de flux et le mélangeur proprement dit sont séparés) requiert des dispositifs auxiliaires pour l'organisation de la circulation des produits, ce qui rend difficile la réalisation de l'étanchéité, d'où la pollution de l'environnement, et exige des locaux de production de grand volume.

On s'est proposé de créer un dispositif pour la préparation de mélanges à constituants multiples, dans lequel la conception des principaux éléments permettrait d'abaisser fortement la consommation d'énergie pour la préparation du mélange, de diminuer l'encombrement du mélangeur et d'accroître son débit.

La solution consiste en un dispositif pour la préparation de mélanges à constituants multiples, préférentiellement des mélanges secs, comprenant un corps vertical avec des orifices pour l'introduction des constituants à la partie supérieure et pour la sortie du mélange obtenu à la partie inférieure, un organe de travail dont l'arbre d'entraînement est placé coaxialement dans le corps, un système de dosage des constituants et un diviseur de flux de constituants, placé dans le corps du dispositif entre le système de dosage et l'organe de travail, dispositif dans lequel, d'après l'invention, le diviseur de flux est réalisé sous la forme d'au moins une auge annulaire ayant un axe de rotation confondu avec l'axe de l'organe de travail, les orifices d'introduction des constituants étant orientés directement dans l'auge annulaire.

Une telle réalisation du dispositif pour la préparation de mélanges à constituants multiples fait que, lorsque le dispositif fonctionne, il se forme dans l'auge annulaire un talus circulaire constitué par des couches alternées de constituants de départ. Dans ledit talus, la couche de chaque

constituant a la forme d'une hélice et tout le talus circulaire est constitué par plusieurs hélices vissées les unes dans les autres, le nombre d'hélices étant égal au nombre de doseurs du système de dosage fonctionnant simultanément. Il est à noter que l'épaisseur de la couche de chaque hélice dépend du débit de l'appareil dosant le constituant donné et de la vitesse de rotation de l'auge annulaire. Plus la vitesse de rotation de l'auge annulaire sera grande, plus l'épaisseur de toutes les hélices sera faible et plus le nombre de spires des hélices sera grand dans des talus circulaires de hauteurs égales. De la sorte, la commande de la qualité du mélange se réduit essentiellement au réglage de la vitesse de rotation de l'auge annulaire, et, plus l'épaisseur des couches de constituants sera faible, plus le nombre d'hélices de constituants par unité de hauteur du talus circulaire sera grand dans l'auge, plus le mélange des composants sera uniforme et plus la qualité du prémélange sera élevée..

L'une des variantes de réalisation de l'invention prévoit le partage de l'auge annulaire en compartiments avec des orifices pour la sortie du produit situés à leur partie inférieure et comportant des obturateurs réglables.

Une telle réalisation de l'invention est avantageuse pour la préparation des mélanges pulvérulents secs, quand il faut obtenir de petites quantités de mélanges de haute qualité ou produire un tel mélange à faible débit.

Il est avantageux que, dans le dispositif à auge annulaire partagée en compartiments ayant des orifices à leur partie inférieure, chaque obturateur réglable soit réalisé sous la forme d'une grille horizontale encerclée par un solénoïde à courant alternatif et sur laquelle sont disposés des corps ferromagnétiques non liés cinématiquement entre eux.

Dans le cas d'une telle réalisation du dispositif, la qualité des mélanges pulvérulents secs de produits en poudres très fines et fines devient meilleure. Les corps ferromagnétiques animés d'un mouvement intensif dans le champ magnétique alternatif assurent, outre le réglage de l'écoulement

des produits descendant des compartiments de l'auge annulaire dans la chambre de travail du mélangeur, un brassage énergétique des produits se trouvant dans les compartiments, ce qui se traduit par une amélioration supplémentaire du prémélange des constituants.

Pour la préparation de mélanges secs contenant des constituants à gros grains, ainsi que de mélanges pulvérulents humidifiés, il est avantageux que l'auge annulaire soit constituée par une combinaison de goulottes coniques disposées coaxialement, à chacune desquelles correspond l'un des doseurs du système de dosage, et comportant des tubulures de sortie dont les sorties sont équidistantes de l'axe vertical de rotation de l'arbre d'entraînement.

Une telle réalisation du dispositif permet d'accroître le débit du mélangeur et d'élargir son champ d'application aux mélanges contenant des constituants à gros grains et une phase liquide.

Les deux variantes sus-décrites de réalisation de l'auge annulaire, sous la forme d'une auge partagée en compartiments et sous la forme d'une combinaison de goulottes coniques, assurent un bon mélangeage transversal du produit, et la qualité du mélange obtenu dans ces mélangeurs dépend de la précision de fonctionnement des dispositifs doseurs.

Afin d'abaisser la sévérité des prescriptions présentées à la qualité du dosage, tout en conservant une haute qualité du mélange obtenu, il est avantageux que l'auge annulaire soit réalisée de manière composite, avec une virole intérieure et une virole extérieure, et avec un écartement réglable, la virole extérieure étant mobile et la virole intérieure étant montée fixe par rapport au corps et comportant des perforations.

Un dispositif ainsi réalisé assure, outre un bon mélangeage transversal, un mélangeage longitudinal de haute qualité, facilement réglable, ce qui allège et accélère la production de mélanges de qualité requise et, en même temps, simplifie et rend moins cher tout l'ensemble mélangeur, grâce à

l'abaissement de la sévérité des prescriptions présentées à la précision de fonctionnement du système doseur.

Il est dans ce cas souhaitable que les perforations de la virole intérieure soient rectangulaires, triangulaires
5 ou trapézoïdales et pratiquées sur toute la hauteur de la virole.

Cela assure un grand débit au mélangeur.

Il est avantageux que les perforations de la virole intérieure soient pratiquées suivant une hélice ascendante.

10 Cela assurera une haute qualité du mélangeage longitudinal, conjointement avec un grand débit du dispositif.

Le dispositif faisant l'objet de l'invention et les variantes de réalisation de ce dispositif sont caractérisés par leur conception simple et peuvent être fabriqués dans un
15 atelier de mécanique quelconque. Leur fonctionnement est fiable ; leur utilisation est simple et ne requiert pas une haute qualification du personnel préposé. La consommation d'énergie est minimale, le débit par unité de volume est élevé et il est, en principe, possible d'obtenir toute qualité
20 voulue d'homogénéisation du mélange. La marche de toutes les versions est pratiquement silencieuse, sans effets nuisibles sur le personnel. Tous les sous-ensembles s'accouplent facilement et s'adaptent aisément à l'équipement connexe. Les vibrations sont insignifiantes et n'ont pas d'influence sur
25 l'équipement voisin. Le dispositif est transportable ; il se prête facilement au montage et au démontage, ainsi qu'aux réparations.

Le principe de conception, les traits caractéristiques décrits et les avantages de l'invention sont rendus plus
30 compréhensibles par la description détaillée ci-après et les dessins annexés de variantes réalisables, pratiquement de l'invention, dans lesquels :

- la Fig. 1 représente schématiquement en coupe une variante du dispositif pour la préparation de mélanges à
35 constituants multiples avec des produits d'écoulement facile ;
- les Fig. 2 et 3 représentent des variantes de réa-

lisation de l'auge annulaire du dispositif de la figure 1 ;

- la Fig. 4 représente schématiquement en coupe une variante du dispositif pour la préparation de mélanges à constituants multiples avec des produits d'écoulement difficile ;

5 - les Fig. 5 et 6 représentent en axonométrie des variantes de réalisation de l'auge annulaire du dispositif de la figure 4 ;

10 - la Fig. 7 représente en axonométrie une variante d'auge annulaire partagée en compartiments avec des orifices de sortie ayant des obturateurs réglables ;

- la Fig. 8 représente l'auge annulaire de la figure 7 en vue de dessus avec arrachement ;

15 - la Fig. 9 représente la vue d'ensemble d'un mélangeur avec une auge annulaire partagée en compartiments, dans les orifices de sortie desquels sont montés des obturateurs électromagnétiques ;

- la Fig. 10 représente schématiquement en coupe le mélangeur de la figure 9 ;

20 - la Fig. 11 représente le même mélangeur en vue de dessus avec arrachement ;

- la Fig. 12 représente schématiquement un dispositif multiétagé avec des auges rotatives et fixes alternées, partagées en compartiment ;

25 - la Fig. 13 représente schématiquement en axonométrie une variante du dispositif à auge annulaire réalisée sous la forme d'une combinaison de goulottes ;

- les Fig. 14 et 15 représentent schématiquement en coupe des variantes de réalisation du dispositif de la figure 13 ;

30 - les Fig. 16 et 17 représentent en axonométrie des variantes de situation relative en goulottes coaxiales, de l'arbre d'entraînement de l'organe de travail et des autres pièces du dispositif de la figure 13 participant directement au mélangeage ;

35 - la Fig. 18 représente schématiquement en axonométrie une variante du dispositif dans laquelle l'auge annulaire

est réalisée de manière composite, avec une virole extérieure et une virole intérieure ;

- la Fig. 19 représente le même dispositif en coupe ;

- les Fig. 20, 21, 22, 23 et 24 représentent certaines variantes possibles de réalisation de la virole intérieure fixe et de ses perforations.

Tous les dispositifs décrits, expliquant la substance de l'invention, se présentent sous la forme d'un ensemble constitué par trois sous-ensembles essentiels : un système 1 (figure 1) de dosage, un diviseur 2 de flux de constituants et un mélangeur 3.

Le système 1 de dosage se compose d'appareils doseurs 4 débitant les constituants, distingués plus loin par une lettre A...N, dans la proportion prescrite pour former le mélange désigné conventionnellement par M.

Les appareils doseurs 4 comprennent des trémies réceptrices 5, équipées d'obturateurs 6, qui peuvent être de conception quelconque, et des tubulures de sortie (non représentées sur le dessin) passant par des orifices 7 pour l'introduction des constituants dans le mélangeur 3. Les trémies réceptrices 5 des appareils doseurs 4 sont alimentées en constituants à partir de silos 8, par des appareils transporteurs 9.

Le diviseur 2 de flux de constituants comprend une auge annulaire 10 (figures 1 à 9), calée sur un arbre vertical 11 d'entraînement, qui est accouplé à un entraînement 12 de rotation. A sa partie inférieure, l'auge annulaire 10 a des fentes 13 (figure 2) de sortie ou des lumières 14 (figure 3).

Le mélangeur 3 (figure 1) comprend un corps vertical 15, dans lequel se trouve la chambre 16 de travail du mélangeur 3, son arbre 17 d'entraînement et son organe 18 de travail. L'arbre 17 d'entraînement de l'organe 18 de travail peut être confondu avec l'arbre vertical 11 d'entraînement de l'auge annulaire 10 du diviseur 2 de flux de constituants. Dans ce cas l'entraînement 12 de rotation de l'auge annulaire

10 sert en même temps d'entraînement de l'organe 18 de travail du mélangeur 3. Si l'organe 18 de travail est monté sur un arbre 17 d'entraînement indépendant, le mouvement de rotation peut lui être imprimé par un entraînement individuel 19
5 (figure 10).

L'auge annulaire 10 peut être réalisée partagée en compartiments 20 (figure 7), à la partie inférieure desquels il est prévu des orifices de sortie 21 (figure 8) avec des obturateurs réglables 22. Dans une des variantes de réalisation,
10 l'obturateur réglable est constitué par un disque 23 avec des ouvertures 24, ce disque obturant les orifices 21 des compartiments 20.

Les obturateurs 6 des appareils doseurs 4 et les obturateurs 22 des compartiments 20 de l'auge annulaire 10 peuvent aussi être réalisés sous la forme d'obturateurs électromagnétiques 25 (figure 9), comprenant une grille horizontale 26 (figures 10,11) sur laquelle sont placés des corps ferromagnétiques 27 non liés cinématiquement entre eux. La grille 26 et les corps 27 sont logés à l'intérieur d'un solénoïde
15 20 28 à courant alternatif..

Dans un même dispositif, il peut y avoir plusieurs auges annulaires 10, lesquelles peuvent être disposées à plusieurs niveaux (figures 12). De plus, les auges annulaires 10 mobiles peuvent être alternées avec des auges annulaires
25 29 fixes. Le mélangeur peut lui aussi être réalisé sous la forme d'un dispositif électromagnétique 30, de conception analogue à celle de l'obturateur électromagnétique 25.

L'auge annulaire 10 représentée sur les figures 13 à 16 est réalisée sous la forme d'une combinaison de goulottes 31, montées coaxialement de façon qu'elles puissent tourner simultanément autour de l'axe vertical, chacune de ces goulottes correspondant à l'un des doseurs 4 du système 1 de dosage, et leurs parties inférieures étant raccordées à des tubulures inclinées 32, dont les extrémités libres sont
30 35 équidistantes de l'axe de l'arbre 11 d'entraînement. Sous les tubulures 32 peut être placé un organe 33 (figure 17) annu-

lant la vitesse circonférentielle des flux, réalisé sous la forme d'une claire-voie 34 avec des nervures verticales ou inclinées. Sous la claire-voie 34 on place une collerette 35, qui coopère avec une raclette 36.

5 L'auge annulaire 10 représentée sur les figures 18 à 20 est réalisée de manière composite, avec une virole extérieure 37 mobile par rapport au corps 15 et une virole intérieure 38, montée fixe par rapport au corps 15, et avec un écartement réglable 39, ladite virole intérieure 38 ayant
10 des perforations 40 qui mettent l'espace entre les viroles 37 et 38 en communication avec la cavité intérieure de la virole 38. Les deux viroles 37 et 38 ont leurs parties inférieures raccordées respectivement à des goulottes coniques 41 (figure 19) et 42 et l'écartement 39 entre les viroles 37
15 et 38 ou entre les goulottes coniques 41 et 42 peut être réglé par déplacement vertical relatif à l'aide d'un système vis-écrou 43. Les goulottes coniques 41 et 42 ont à leur partie inférieure centrale des orifices 44 (figures 21 à 24), la goulotte conique 42 de la virole intérieure 38 pouvant
20 avoir une surface gaufrée 45. Les perforations 40 de la virole intérieure 38 peuvent être rondes, triangulaires, rectangulaires, trapézoïdales ou d'autres formes. Elles peuvent avoir des augets 46 (figure 20) pour la prise du produit à traiter.

25 Le dispositif fonctionne comme suit.

Pour réaliser un mélange M de constituants A...N (figure 10), on monte pour chacun des constituants un appareil doseur 4A...4N respectivement.

Les constituants sont chargés dans les trémies ré-
30 ceptrices 5 (figure 1) respectives des appareils doseurs 4, puis l'entraînement 12 de l'arbre vertical 11 d'entraînement et de l'organe 18 de travail du mélangeur 3 est mis en marche. Si le mélangeur 3 a un entraînement 19 individuel, comme représenté sur les figures 10, 12 et 15, les deux en-
35 traînements 12 et 19 sont mis en marche simultanément.

Quand l'auge annulaire 10 et l'organe 18 de travail du mélangeur 3 ont atteint leur vitesse établie, on ouvre

simultanément les obturateurs 6 des trémies réceptrices 5 de tous les appareils doseurs 4, débitant les constituants dans l'auge annulaire 10.

5 Grâce à la rotation de l'auge annulaire 10, chaque constituant s'étale en couche mince sur tout l'anneau et, comme à chaque tour l'auge annulaire 10 passe sous toutes les tubulures de sortie des obturateurs 6 de tous les appareils doseurs 4, les constituants du mélange se déposent dans l'auge annulaire 10 en couches hélicoïdales alternées
10 dans un ordre rigoureux.

Pour expliquer ce qui vient d'être dit, considérons le fonctionnement du dispositif ayant une auge annulaire 10 partagée en compartiments 20, comme montré sur les figures 7 à 12.

15 Supposons que, au moment où les obturateurs 6 des doseurs 4 sont mis en marche, le compartiment 20^1 se trouve sous la tubulure de sortie de l'appareil doseur 4A débitant le constituant A, et le compartiment 20^2 se trouve sous la tubulure de sortie de l'appareil doseur 4B débitant le constituant B, et ainsi de suite. Quand l'auge annulaire 10 a
20 fait un tour complet, on obtient dans le compartiment 20^1 un talus constitué de couches de constituants superposées dans l'ordre A, B...N, tandis que dans le compartiment 20^2 , le talus est constitué de couches de constituants superposées dans un autre ordre ; B...N,A. D'une manière analogue, dans
25 le compartiment 20^3 l'ordre des couches sera C...N, A, B, dans le compartiment 20^4 , D...N,A,B,C, et dans le compartiment 20^N , N,A,B,C,D...

Afin de simplifier, on suppose que dans l'exemple
30 décrit le nombre de compartiments 20 de l'auge annulaire 10 est égal au nombre de constituants du mélange M. Pratiquement, cette correspondance n'est pas obligatoire, le caractère de la distribution des constituants sur l'auge annulaire restant le même.

35 De la sorte, la chambre 16 (figure 1) de travail du mélangeur 3 reçoit simultanément de l'auge annulaire 10 tous les constituants du mélange M et, comme ils sont répartis et

distribuées dans pratiquement tout le volume de la chambre 16 de travail du mélangeur 3, le mélangeage se trouve notablement allégé et accéléré.

5 Il est à noter aussi que les constituants du mélange descendant de l'auge annulaire 10 dans la chambre 16 de travail du mélange y suivent encore pendant un certain temps, par inertie, leur trajectoire hélicoïdale, ce qui contribue au mélangeage.

10 La réalisation des obturateurs 6 des compartiments 20 de l'auge annulaire 10 de façon qu'ils soient réglables permet de commander le débit de constituants de l'auge annulaire 10 à la chambre 16 de travail du mélangeur 3 et d'accorder la marche des trois sous-ensembles essentiels du dispositif.

15 Il est avantageux de réaliser les obturateurs réglables 22 des compartiments 20 sous la forme d'obturateurs électromagnétiques 25, constitués par une grille 26 sur laquelle sont placés des corps ferromagnétiques 27 et qui est disposée dans le champ d'un solénoïde 28, alimenté à partir
20 du réseau de courant alternatif. Sous l'action du champ électromagnétique alternatif, les corps ferromagnétiques 27 sont animés d'un mouvement intensif, ce qui permet au produit de descendre sur la grille 26, et leur action mécanique sur le produit favorise son écoulement. En même temps, lesdits corps
25 ferromagnétiques 27 exercent un effet de brassage sur le talus de constituant formé dans le compartiment 20, aussi la chambre 16 de travail du mélangeur 3 est-elle alimentée en prémélange.

30 Le montage de tels obturateurs électromagnétiques 25 est particulièrement avantageux dans le cas de traitement de produits à grains fins ou pulvérulents de grande finesse, ayant tendance à former des grumeaux et des agrégats. L'action dispersive des corps ferromagnétiques 27 en mouvement favorise l'arrivée dans le mélangeur 3 de matières
35 dispersées au maximum, ce qui contribue à leur meilleure distribution réciproque et à l'élévation de la qualité d'homogénéi-

sation.

Les dispositifs de ce genre à obturateurs électromagnétiques 25 peuvent être aussi bien monoétagés, comme représenté en figure 10, que multiétagés, comme représenté en figure 12. Dans le cas de réalisation en version multiétagée, plusieurs auges annulaires 10 sont montées les unes au-dessus des autres, à plusieurs niveaux, une partie d'entre elles pouvant être réalisées sous la forme d'auges annulaires fixes, solidaires du corps 15 du mélangeur 3. Il est avantageux que les auges annulaires mobiles 10 et les auges annulaires fixes 29 soient alternées dans la direction de circulation du produit.

Il est aussi possible d'utiliser un dispositif électromagnétique 30, de conception analogue à celle des obturateurs électromagnétiques 25 situés dans les compartiments 20 de l'auge annulaire 10, en tant que mélangeur principal 3.

L'intérêt de ce dispositif consiste en ce que son alimentation en produit peut être aussi bien continue que discontinue, la qualité du mélangeage étant notablement améliorée dans le cas de dosage pondéral discontinu. Le mélangeur principal 3 du dispositif peut alors marcher au régime continu, en débitant le mélange en flux uniforme ininterrompu.

Les mélangeurs décrits assurent un mélangeage transversal intensif et de haute qualité des constituants. Pour obtenir des mélanges de haute qualité, les appareils doseurs 4 débitant les constituants doivent être de grande précision.

Pour les mélanges contenant des constituants à gros grains ou une phase liquide, il est plus avantageux d'utiliser le mélangeur représenté par les figures 13 à 17.

Dans ce mélangeur, l'auge annulaire 10 est réalisée sous la forme de goulottes coniques 31, montées coaxialement de façon qu'elles puissent tourner autour de l'arbre vertical 11, chacune de ces goulottes 31 étant alimentée par son appareil doseur 4, et les sorties de toutes les goulottes 31 - extrémités des tubulures 32 - étant équidistantes de l'axe vertical de rotation confondu avec l'axe de l'arbre 11 d'entraînement.

Une telle conception du dispositif permet d'obtenir avec des appareils de petit volume et à grand débit des mélanges secs de qualité, contenant des constituants de compositions granulométriques différentes, ainsi que des mélanges
5 humidifiés, contenant des constituants liquides.

Dans un dispositif ainsi conçu, il est avantageux que les sorties des tubulures 32 soient essentiellement disposées dans un plan commun. La chambre 16 de travail du mélangeur 3 sera alors alimentée en constituants couche par
10 couche, car les couches formées seront superposées verticalement.

Il est judicieux de disposer les tubulures 32 de sortie des goulottes 31 de façon qu'elles soient inclinées. Ceci permet d'exploiter pour l'écoulement des produits leur
15 poids, ainsi que la force centrifuge.

Il est souhaitable de disposer dans la chambre 16 de travail du mélangeur 3, après les tubulures 32, un organe 33 pour annuler la vitesse des flux de constituants, réalisé sous la forme d'une claire-voie 34, ce qui permettra de supprimer la séparation centrifuge du mélange d'après leur poids
20 spécifique et d'autres effets indésirables de la centrifugation.

La claire-voie 34 de l'organe 33 pour l'annulation de la vitesse des flux de constituants peut être réalisée à
25 sections, comme représenté sur les figures 13 et 14. La présence de nervures verticales ou inclinées, divisant la claire-voie 34 en sections, contribue à l'annulation de la composante tangentielle de l'accélération centrifuge.

Sous la claire-voie 34 de l'organe 33 pour l'annulation de la vitesse des flux de constituants, il est souhaitable de prévoir une collerette annulaire pleine 35, coopérant avec une raclette 36, qui est montée de façon qu'elle puisse exécuter un mouvement relatif sur la collerette 35, comme montré sur les figures 13 et 17. Ceci améliore les conditions du mélangeage longitudinal des constituants.
35

Les variations décrites ne sont nullement limitatives

quant aux possibilités de conception des goulottes 31. Chacune desquelles peut être réalisée double, avec une partie mobile et une partie fixe, et peut être équipé d'une raclette spéciale allégeant la descente du produit dans les tubulures 32. Ces éléments et pièces ne sont pas représentés sur les dessins.

Dans ce dispositif, les constituants à doser du mélange sont directement débités par les appareils doseurs 4 dans les goulottes respectives 31, puis ils s'écoulent suivant les tubulures 32 et sortent par leurs extrémités libres sur la claire-voie 34, perdent leur composante horizontale de la vitesse, s'accumulent couche par couche en formant un talus sur la collerette annulaire 35, d'où ils sont chassés par la raclette 36 dans la chambre 16 de travail du mélangeur 3.

Pour assurer le bon fonctionnement du dispositif, il faut que la vitesse d'écoulement des constituants sortant des goulottes 31 par les tubulures 32 soit plus grande que la vitesse d'arrivée des constituants dans les goulottes 31 à partir des appareils doseurs 4. Cela exclut l'éventualité d'accrochage du produit dans les goulottes 31.

Dans le dispositif considéré, de même que dans les dispositifs à auge annulaire partagée en compartiments, les constituants subissent un mélangeage transversal intensif, aussi les appareils doseurs 4 débitant les constituants dans les goulottes 31 doivent-ils être de grande précision et assurer une arrivée uniforme continue des constituants dans les goulottes 31.

Les prescriptions de précision présentées aux appareils doseurs 4 sont beaucoup moins sévères dans le dispositif réalisé suivant les variantes représentées par les figures 18 et 19.

Dans ce dispositif, l'auge annulaire 10 est réalisée de manière composite, avec une virole extérieure 37 et une virole intérieure 38, et il est prévu un écartement réglable 39, la virole extérieure 37 étant mobile, solidaire de l'arbre 11 d'entraînement, et la virole intérieure 38 étant soli-

daire du corps fixe 15 et comportant des perforations 40 sur sa surface latérale. A leur partie inférieure, les deux viroles se raccordent à des goulottes coniques 41 et 42, disposées avec un écartement 39 dont la valeur peut être réglée
5 par déplacement vertical relatif de la virole intérieure 38 et de la virole extérieure 37, par exemple à l'aide d'un système vis-écrou 43. Il est souhaitable, afin d'améliorer le mélangeage longitudinal, que la goulotte conique 41 de la virole extérieure 37 soit réalisée avec une pente moins forte
10 et avec un orifice central 44 (figure 21) plus petit que la goulotte conique 42 de la virole intérieure 38, et que l'écartement 39 entre les goulottes 41 et 42 ne permette le passage que d'une partie du mélange quand le débit total de tous les appareils doseurs 4 est minimal.

15 Pour assurer le bon fonctionnement du dispositif, la section totale de toutes les perforations 40 de la virole intérieure 38 et de l'écartement 39 entre les goulottes 41 et 42 doit permettre le passage de tout le produit arrivant dans l'auge annulaire quand le débit de tous les appareils
20 doseurs 4 du système 1 (figure 1) de dosage est maximal.

Pour un meilleur mélangeage transversal des constituants, la surface de la goulotte 42 de la virole intérieure 38 peut être réalisée emboutie avec des emboutis radiaux 45, par exemple triangulaires, comme celles montrées sur les
25 figures 21, 22 et 23.

Pour une meilleure homogénéisation du mélange et l'amélioration des conditions de son mélangeage longitudinal, la surface de la goulotte intérieure 42 est réalisée avec des perforations rondes, triangulaires, rectangulaires, trapézoïdales ou d'autres formes, faites sur toute la surface
30 de la virole intérieure 38 ou seulement dans des parties déterminées de celle-ci.

La qualité du mélangeage longitudinal s'améliore si les perforations sont réalisées sur la surface de la virole
35 intérieure 38 suivant une hélice ascendante, par exemple comme montré sur les figures 22 et 24.

Il est souhaitable que les bords d'attaque des perforations aient sur toute la hauteur des perforations ou une partie de leur hauteur des augets 46 (figure 20) de forme rectangulaire ou triangulaire, contribuant au déversement du produit à l'intérieur de la virole intérieure 38.

Pour l'utilisation du mélangeur selon cette variante, on règle aussi d'abord les appareils doseurs 4 du système de dosage à un débit prédéterminé, assurant l'obtention du mélange de composition prescrite, on remplit avec les constituants du mélange des trémies réceptrices des appareils doseurs et on met en marche l'entraînement 12, puis on ouvre simultanément les obturateurs 6 des trémies réceptrices 5 de tous les appareils doseurs 4, de façon que les constituants soient débités dans l'auge annulaire 10, plus précisément sur sa virole extérieure mobile 37. Les constituants descendent en couches minces suivant la paroi inclinée de la virole conique extérieure 37 jusqu'à sa goulotte conique 41 et à l'écartement 39. Etant donné que la valeur de l'écartement 39 n'assure pas le passage de tout le produit débité, celui-ci s'accumule en un talus multi-couche dans la cavité entre les viroles mobile 37 et fixe 38 de l'auge annulaire 10.

Quand la hauteur du talus multicouche dans la cavité entre les viroles mobile 37 et fixe 38 atteint le niveau des premières perforations de la virole intérieure fixe 38, une partie du produit commence à se déverser par les perforations 40, puis, en descendant en commun avec la partie du produit ayant passé par l'écartement 39 entre les goulottes coniques 41 et 42, elle entre dans la chambre 16 de travail du mélangeur 3 où le produit subit l'action de l'organe 18 de travail. Mais, comme l'écartement 39 entre les goulottes coniques 41 et 42 et la section noyée des premières perforations 40 ne laisse passer en conjugaison qu'une partie du produit débité dans l'auge annulaire 10, le produit continue à s'accumuler dans la cavité entre les viroles mobile 37 et fixe 38 et commence à se déverser à travers les perforations 40 situées plus haut, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la sec-

18

tion totale d'écoulement du produit sortant de l'auge annulaire 10 corresponde au débit total de constituants arrivant dans l'auge annulaire 10 à partir des appareils doseurs 4.

De la sorte, le produit arrivant à l'organe 18 de travail du mélangeur 3 est composé de portions provenant de différents niveaux du talus multicouche, c'est-à-dire de portions de produit arrivées dans l'auge annulaire 10 à des moments différents, ce qui assure le mélangeage longitudinal des constituants. C'est justement la qualité du mélangeage longitudinal qui détermine le choix de la forme des perforations 40, laquelle est choisie selon le débit nécessaire, la composition granulométrique du mélange et d'autres propriétés physico-mécaniques des divers constituants et de tout le mélange.

Quant au mélangeage transversal, il est influencé par les mêmes facteurs que dans les variantes du dispositif, examinées auparavant, c'est-à-dire par la vitesse de rotation de l'auge annulaire 10, la précision des appareils doseurs 4, etc., ainsi que par la forme de réalisation des goulottes coniques 41 et 42, des augets directeurs 46 prévus aux perforations 40 et de l'organe 18 de travail du mélangeur 3 lui-même.

Le dispositif faisant l'objet de l'invention assure une préparation intensive de mélanges pulvérulents de haute qualité, tout en abaissant le coût du processus de préparation, du réglage et des réparations de l'équipement.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Dispositif pour la préparation de mélanges à
constituants multiples, comprenant un corps vertical (15)
avec des orifices (7) pour l'introduction des constituants à
5 la partie supérieure et pour la sortie du mélange obtenu à
la partie inférieure, un organe (18) de travail dont l'arbre
(17) d'entraînement est placé dans le corps (15) coaxiale-
ment, un système (1) de dosage des constituants et un divi-
seur (2) de flux de constituants, placé dans le corps (15)
10 du dispositif entre le système (1) de dosage et l'organe
(18) de travail, caractérisé en ce que le diviseur (2) de
flux est réalisé sous la forme d'au moins une auge annulaire
(10) ayant un axe de rotation confondu avec l'axe de l'or-
gane (18) de travail, les orifices (7), d'introduction des
15 constituants étant orientés directement dans ladite auge an-
nulaire (10).

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
en ce que l'auge annulaire (10) est partagée en comparti-
ments (20) avec des orifices (21) pour la sortie du produit,
20 situés à leur partie inférieure et comportant des obtura-
teurs réglables (22).

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé
en ce que chaque obturateur réglable (22) est réalisé sous
la forme d'une grille horizontale (26), encerclée par un so-
25 lénoïde (28) à courant alternatif et sur laquelle sont dis-
posés des corps ferromagnétiques (27) non liés cinématique-
ment entre eux.

4 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
en ce que l'auge annulaire (10) est constituée par une com-
30 binaison de goulottes coniques (31) disposées coaxialement,
à chacune desquelles correspond l'un des doseurs (4) du sys-
tème (1) de dosage, et comportant des tubulures (32) de sor-
tie dont les sorties sont équidistantes de l'axe vertical de
rotation de l'arbre (11) d'entraînement.

5 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
35 en ce que l'auge annulaire (10) est réalisée de manière com-

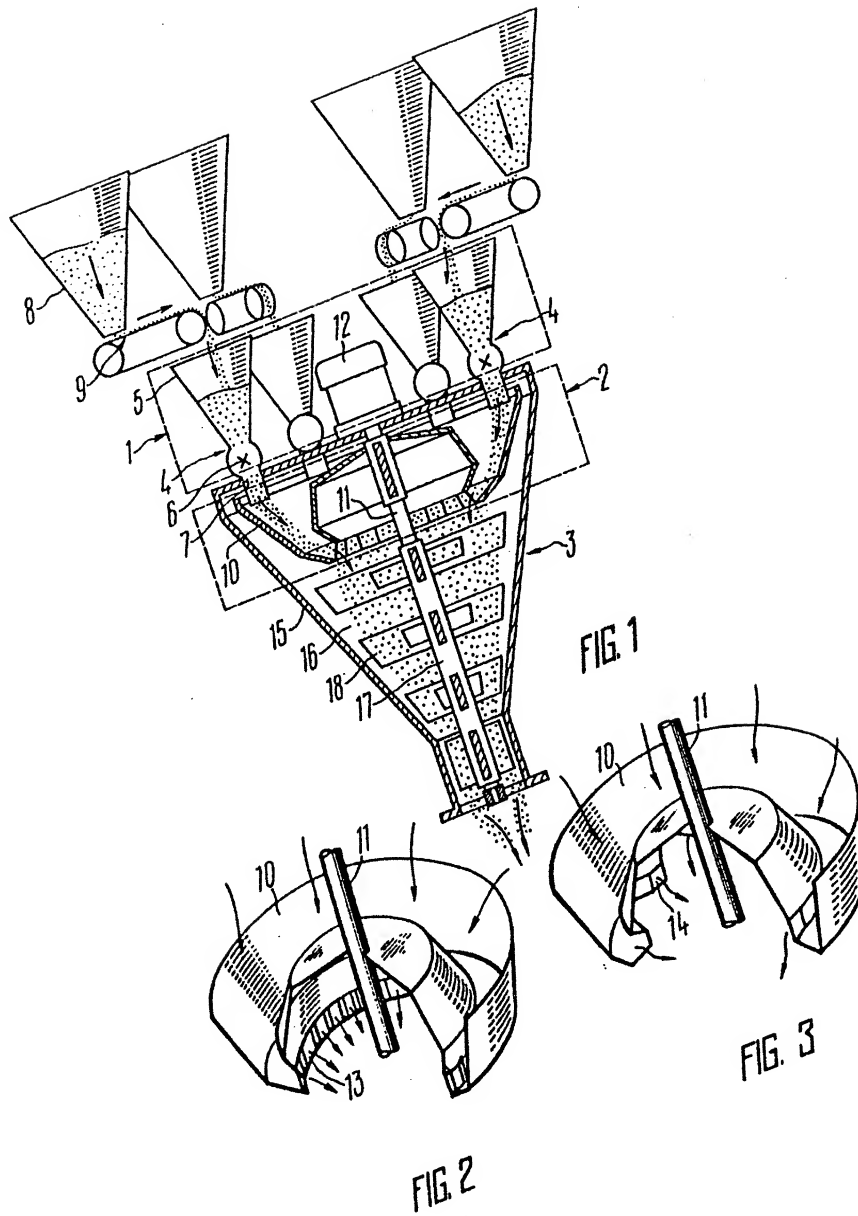
posite, avec une virole extérieure (37) et une virole intérieure (38), et avec un écartement réglable (39), la virole extérieure (37) étant immobile, et la virole intérieure (38) étant montée fixe par rapport au corps (15) et comportant
5 des perforations (40).

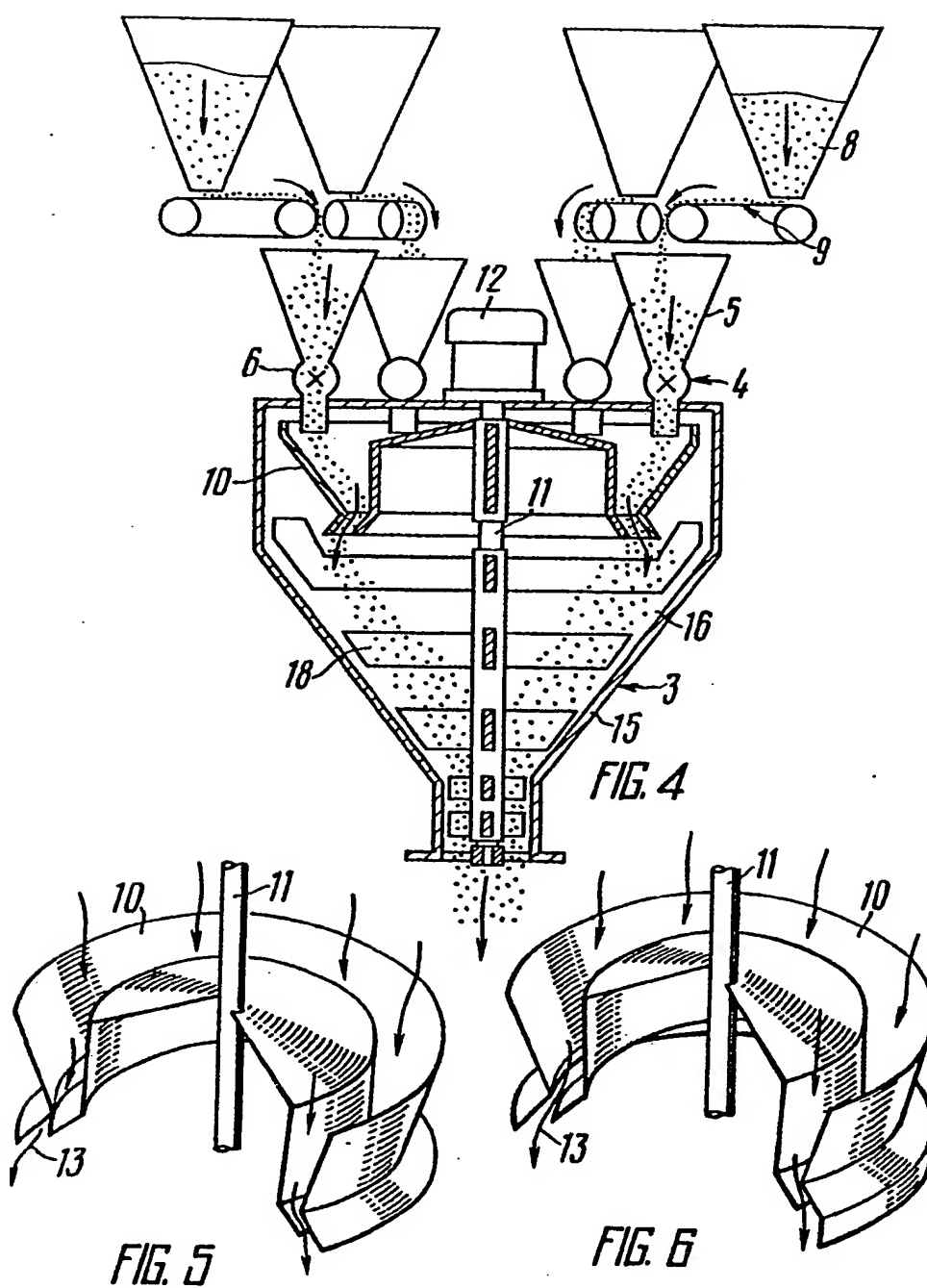
6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les perforations (40) de la virole intérieure (38) sont rectangulaires, triangulaires ou trapézoïdales et pratiquées sur toute la hauteur de la virole.

10 7 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les perforations (40) sont pratiquées sur la surface de la virole intérieure (38) suivant une hélice ascendante.

2556982

1/10





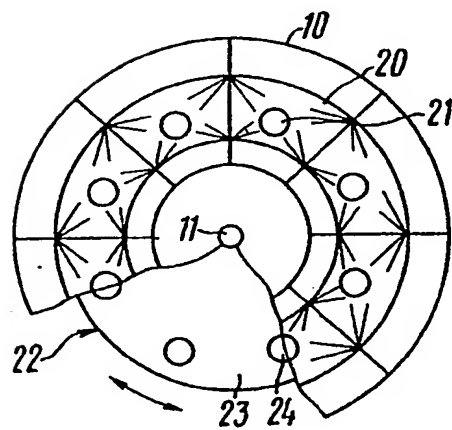
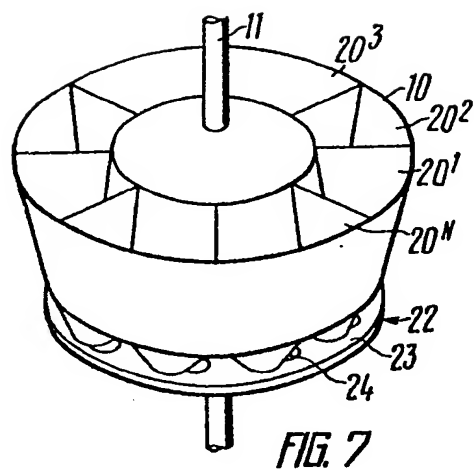


FIG 8

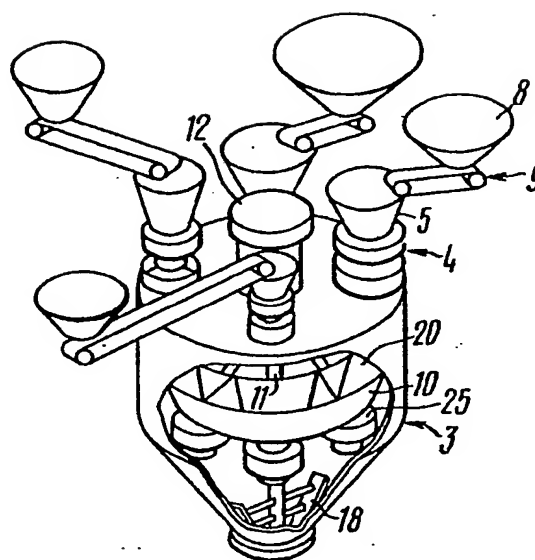
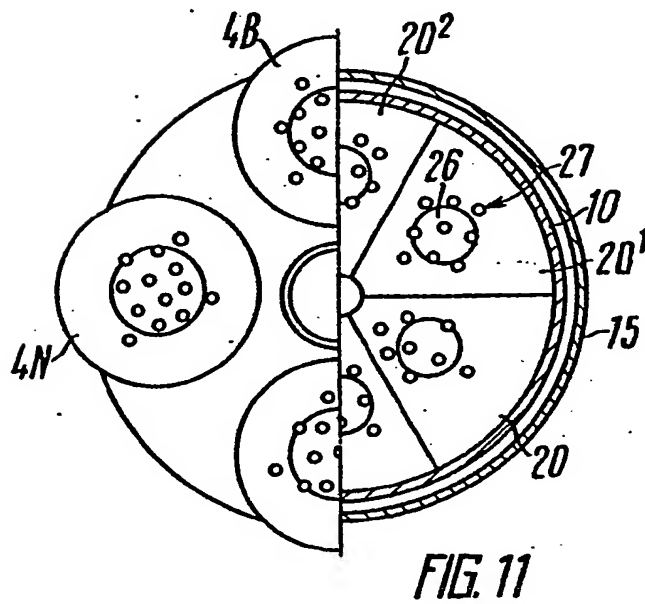
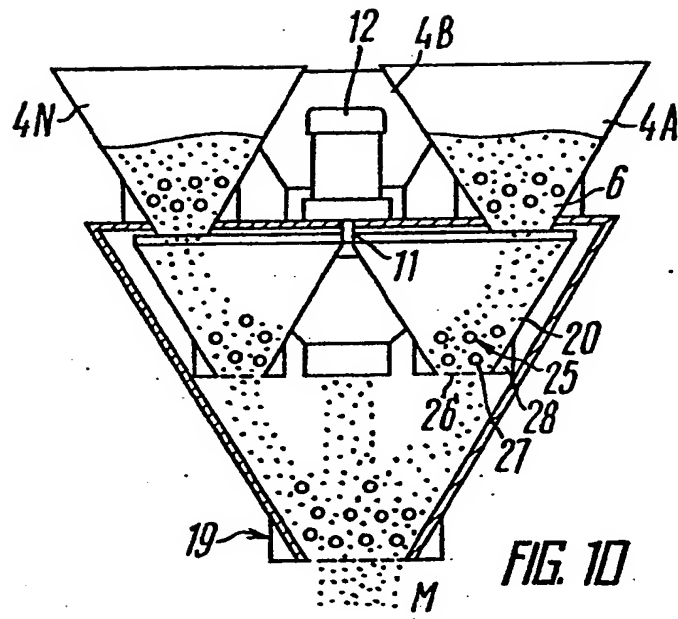


FIG 9



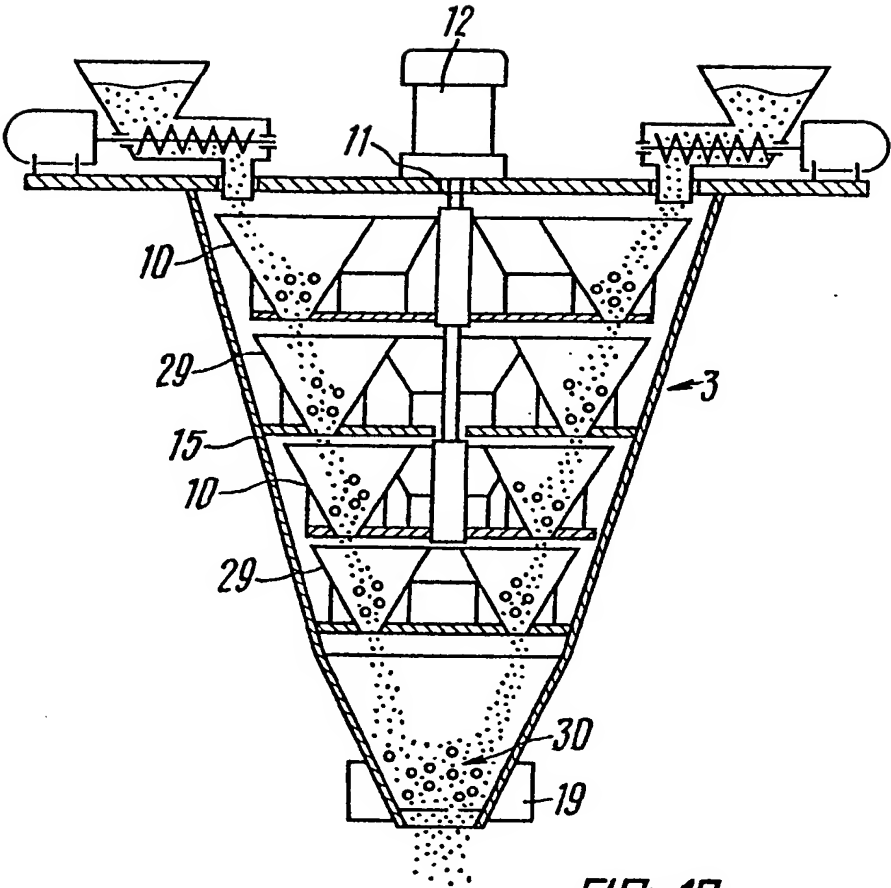


FIG. 12

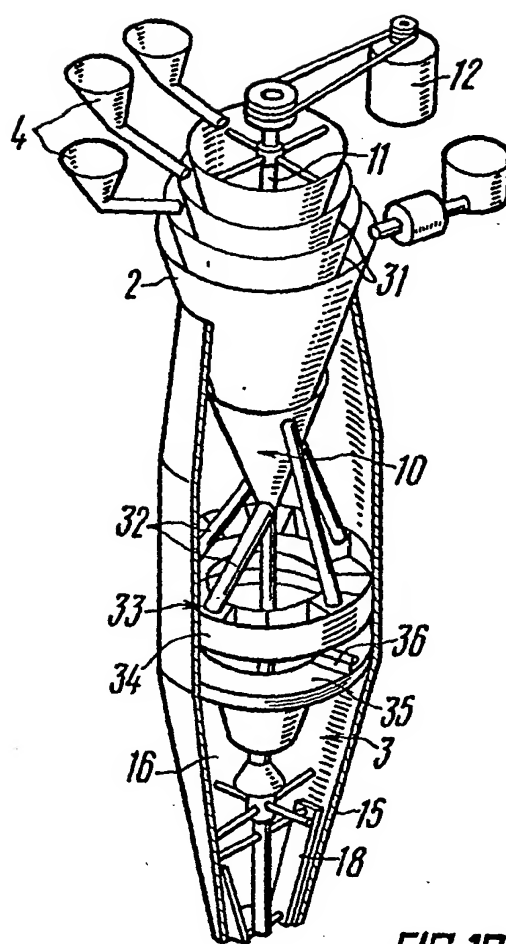
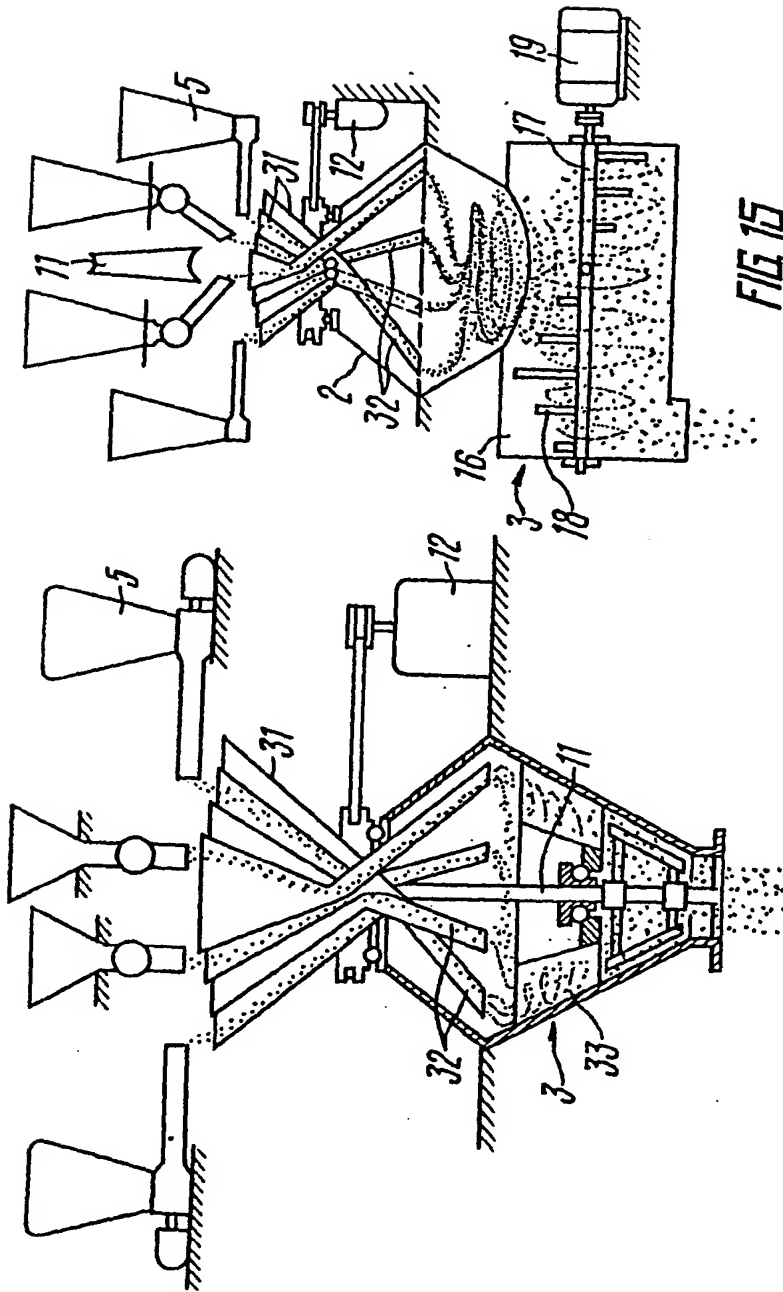


FIG. 13



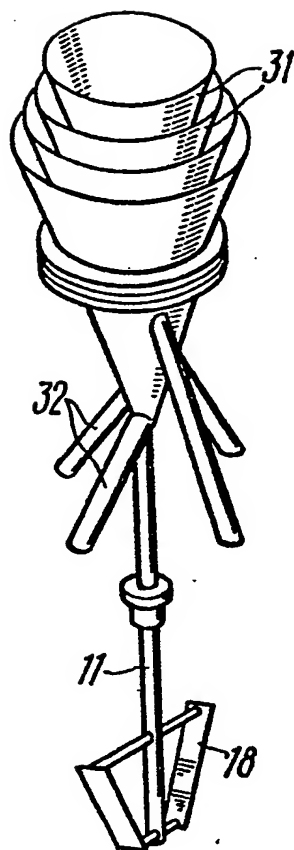


FIG 16

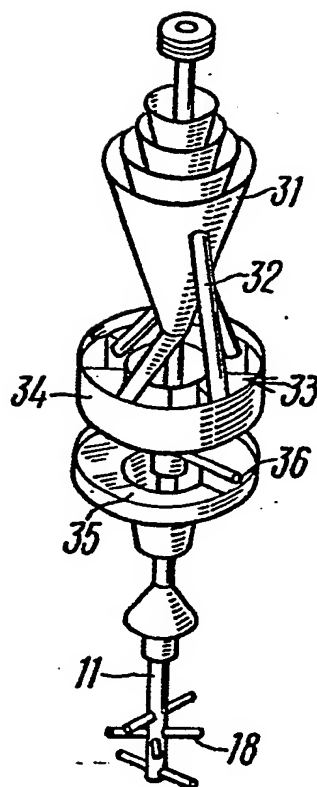


FIG 17

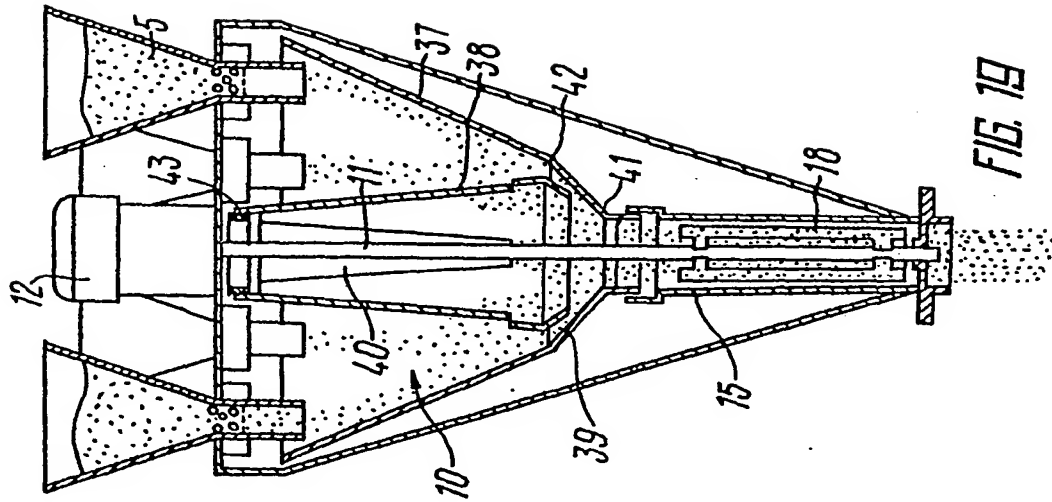


FIG. 19

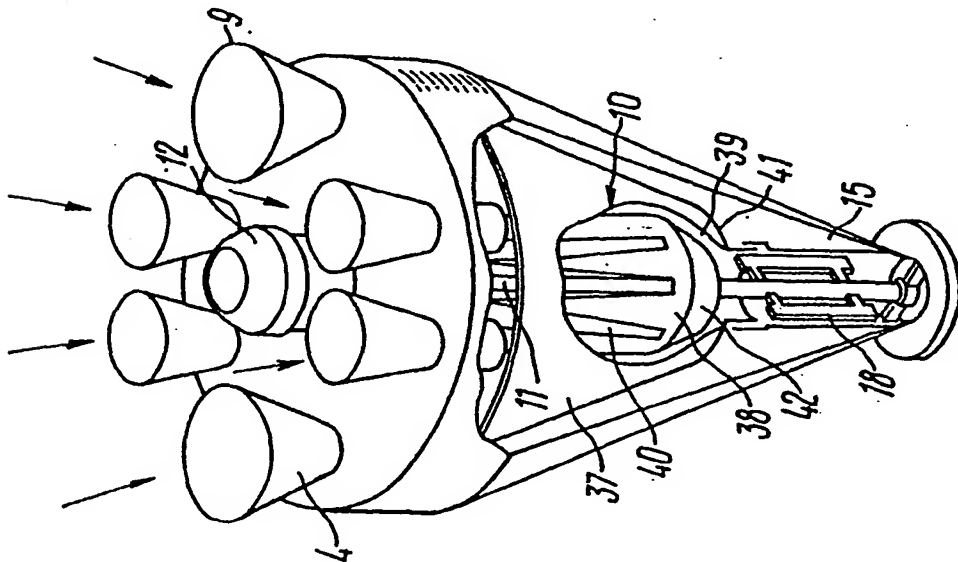


FIG. 18

